Revista
Ciências Exatas

ISSN: 1516-2893
Vol. 19 | Nº. 2 | Ano 2013

A MATEMÁTICA NO TRÂNSITO

Fabiano Bazílio dos Santos
Universidade de Taubaté-UNITAU
biano71@hotmail.com

Emerson Luis Junqueira Silva
Universidade de Taubaté-UNITAU

Ana Clara da Mota
Universidade de Taubaté-UNITAU

RESUMO

O propósito deste trabalho é mostrar uma entre as diversas aplicações do uso da matemática no cotidiano. Dessa forma, usa-se o trânsito como uma maneira prática de contextualizar as situações. A interdisciplinaridade é utilizada dentro do contexto, pois a cidadania e o ponto de vista físico, de maneira básica, são trabalhados juntamente com a matemática. Sendo o trânsito algo que faz parte da vida de todos, já que todos são no mínimo pedestres, existem diversos modos de associar a matemática a situações de trânsito. A apresentação de questões desse tipo se torna um desafio para quem conduz a aula, devido ao dinamismo das ideias e a forma com que o trabalho deve ser conduzido. É importante ressaltar que os trabalhos que envolvem a modelagem de problemas tornam o professor como um mediador entre o aluno e o conhecimento. Para o aluno existe o desafio em enxergar a associação do contexto com o assunto dentro da matemática. O trabalho de questões que envolvem a modelagem faz o aluno trabalhar mais o raciocínio e torna mais atrativa a pesquisa, devido ao contexto que sempre é inserido.

Palavras-chave: Trânsito, Modelagem, Matemática, Interdisciplinaridade.

ABSTRACT

The purpose of this study is one of several applications of the use of mathematics in everyday life. Thus, we use the transit as a practical way to contextualize situations. The interdisciplinary approach is used in situations because the physical point of view, so basic, is working closely with mathematics. With traffic being something that is part of everyone's life, since they are all pedestrians at least, there are several ways to associate mathematics to traffic situations. The presentation of such matters becomes a challenge for those who lead the class, due to the dynamism of ideas and the way the work should be conducted. Importantly, the work involving the modeling of problems makes the teacher as a mediator between the student and knowledge. For students there is the challenge in seeing the association of context with the subject within mathematics. The work matters involving modeling makes the student work and the reasoning makes research more attractive due to the context which is always inserted.

Keywords: Transit, Modeling, Mathematics, Interdisciplinary.

Correspondência/Contato

UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ
Departamento de Engenharia Mecânica

Rua Daniel Danelli, s/n, Jd. Morumbi
Taubaté - SP
CEP 12060-440
Fone (12) 3625-4193

1 INTRODUÇÃO

O trânsito caótico das grandes cidades vive colocando os cidadãos em diversas situações de reflexão. Aliás, o mais comum atualmente é verificar o constante aumento do número de acidentes de trânsito. Tal crescimento é resultado da existência de uma série de fatores. Partindo desse princípio, os centros de formação de condutores iniciam seus cursos com uma insistente abordagem dos riscos envolvidos na prática de direção e dos fatores causadores dos acidentes.

A conscientização de um modelo de direção que cause menos danos à sociedade é um tema que pode ser implantado dentro da sala de aula. A escolha de um público que frequenta os anos iniciais do ensino médio potencializa o trabalho, pois existe à maturidade para a discussão de certos assuntos. Como parte do desenvolvimento educacional, a educação do trânsito pode ser obtida dentro de um médio espaço de tempo com o auxílio dos futuros cidadãos que hoje são crianças.

Uma forma interessante que pode ser utilizada para mostrar a importância da consciência no trânsito é chamar a atenção dos alunos para às aplicações dos conteúdos ensinados na sala de aula. Assim, cada futuro adulto e motorista que está estudando, poderá compreender uma série de situações onde cada ação corresponde a alguma lei de causa e efeito.

A matemática dispõe de recursos que permitem avaliar uma série de fatores que envolvem a educação no trânsito. Observa-se que muitos alunos não possuem a menor ideia de como vão aplicar nas suas vidas os conceitos matemáticos relativos a alguns assuntos. Em relação ao trânsito, inúmeros exemplos de aplicação podem ser citados, como quantidade de acidentes dentro de um determinado período, os percentuais de crescimento ou decrescimento de mortes no trânsito, ou a média de colisões dentro e uma época festiva.

Com base nas ideias apresentadas, pode-se dizer que a criação de um modelo matemático auxilia plenamente o aluno na busca pelas informações. Mais do que isso, pode também servir para o mesmo compreender realmente como se aplica na prática algo que é mostrado no livro didático. O uso de um contexto real para ensinar a matéria produz efeitos benéficos para a formação.

A exploração de informações com a finalidade de superar desafios constitui um antigo modo do ser humano descobrir soluções para os seus problemas. A humanidade cresce baseada na superação de diversos obstáculos e na escola, a imaginação da criança e do adolescente em formação deve ser aguçada. O grande desafio é conseguir aliar o problema real ao mundo matemático.

Neste sentido, a visão da relação entre várias áreas do conhecimento é o ponto principal que deve ser trabalhado. Quando atividades que relacionam vários conteúdos chegam ao aluno, ele se vê diante do desafio em descobrir o que realmente acontece. Questões que trabalham a ideia de interdisciplinaridade aguçam o espírito de investigação e estimulam a criatividade do executante da atividade.

2 O RELACIONAMENTO ENTRE O PROBLEMA E O ASSUNTO

A dificuldade do aluno reside em perceber como ele pode visualizar o uso da matemática em seu problema. Em relação a esse ponto, o professor é o agente principal da condução do aluno à aplicação do conhecimento. Assim, é claro que o profissional de ensino deve estar preparado para fornecer o suporte necessário para os seus alunos.

Cabe ao professor verificar como a utilização de problemas cotidianos vai ser encaixada com o contexto matemático. O ato principal de planejar as atividades, fazer a seleção dos conteúdos e criar as condições para que cada aluno possa trabalhar a sua aprendizagem é do professor (LIBÂNEO, 1994). O aluno dever ser estimulado a realizar a pesquisa e a reflexão sobre o problema e alcançar assim o êxito no desenvolvimento da atividade. Algo que poderia chamar a atenção do aluno é o fato de como poderia ser utilizada a matemática para resolver questões simples envolvendo o caos do trânsito.

Por exemplo, um simples deslocamento de automóvel possui dados interessantes que podem ser utilizados para diversos tipos de estudo. A distância que vai percorrer, o tempo de viagem, a quantidade de carga que está conduzindo e o combustível gasto são exemplos simples de verificação da presença da matemática na questão. A figura 1 relaciona o tempo gasto por três carros durante o deslocamento entre as cidades A e E, passando pelas cidades B, C e D.

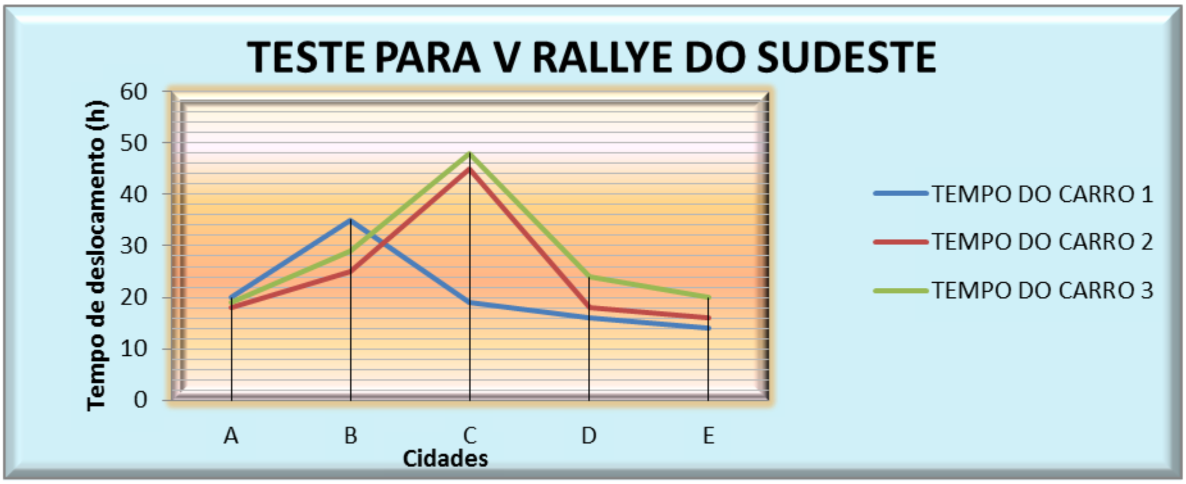

Figura 1: Teste para o V Rallye do Sudeste.

2.1 Objetivos

É notável que quando um carro está em movimento, podem ser destacadas várias informações. Primeiramente, devem ser separadas as informações que interessam para a resolução do problema: velocidade do carro, distância do obstáculo da frente, tempo necessário para parar e a aceleração imposta para a redução da velocidade.

O aluno, pelas experiências vividas em seu cotidiano, consegue perceber que a velocidade é uma grandeza que pode ser medida, assim como a distância e o tempo. Ou seja, conforme a matéria é apresentada, os alunos assimilam de maneira consciente o conteúdo e por meio de sua atividade mental, desenvolvem suas habilidades (LIBÂNEO, 1994) e consequentemente, condições para traçar um paralelo rumo à resolução de problemas. Dentro disso, alguns conceitos básicos de cinemática podem ser utilizados para o aluno ver como o cotidiano é repleto de exemplos a serem vistos como potenciais modelos de aplicação da matemática.

Muitas vezes, várias operações matemáticas são executadas e não se percebe o porquê e muito menos a finalidade da execução de tais operações. Ou seja, o exercício torna-se uma atividade meramente mecânica sem a percepção correta daquilo que está sendo executado. Dessa forma o conhecimento não é desenvolvido e o aluno torna-se um copiador que executa as atividades sem saber realmente o que está acontecendo.

O foco em um determinado objetivo regula quais serão as metas a serem atingidas e assim pode-se filtrar aquilo que é mais interessante. Muitas vezes a expansão de ideias direcionada a vários temas pode atrapalhar o andamento da continuidade dos assuntos.

O movimento de parada de um automóvel pode ser tomado como exemplo. A infinidade de ideias relacionada somente a este tema é capaz de gerar uma serie de questões interessantes. É possível traçar algum paralelo entre o movimento de um veículo e algum assunto dentro da matemática? É possível determinar a distância segura de frenagem de um carro? Em caso de colisão, é possível saber se o condutor estava dirigindo a uma distância segura? A matemática dispõe de ferramentas para auxiliar a resolução desse tipo de questão?

2.2 Compreendendo o Problema

A compreensão destes questionamentos só leva a uma direção. Como chegar a essas respostas é o grande desafio. A figura 2 mostra um móvel a uma distância de 100 metros de uma residência e este móvel está se deslocando a uma velocidade de 30 Km/h.

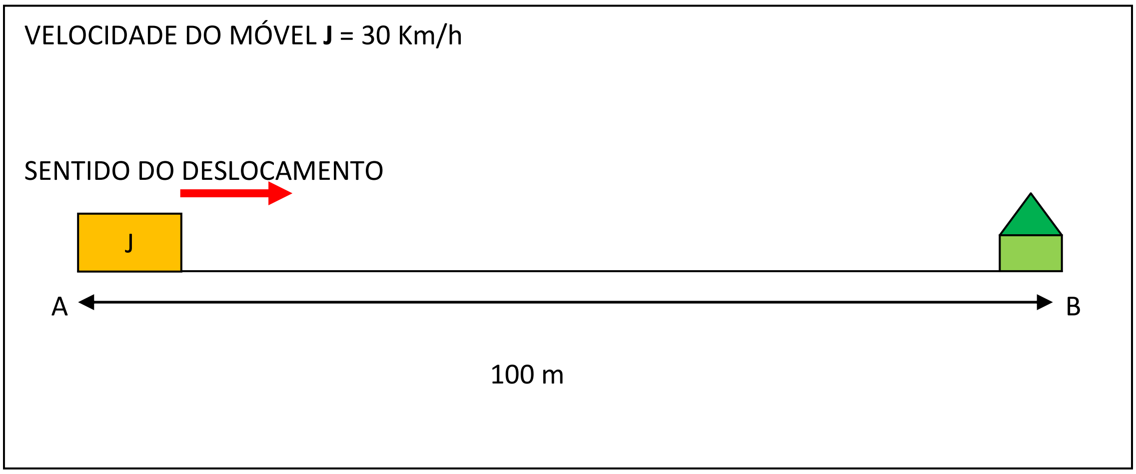

Figura 2: Móvel em deslocamento tendo como obstáculo a frente uma residência.

A partir do momento que o motorista enxerga o obstáculo à frente, age no freio do veículo a fim de fazê-lo parar. Essa ação submete o veículo a uma perda de velocidade gradativa até que chega o momento que o veículo está completamente parado. Em meio ao trânsito caótico de hoje, é comum verificar que constantemente uma série de pequenos acidentes é provocada pela simples não observância de certos detalhes.

Quando existe outro veículo na frente de um motorista e o sinal fecha é comum ocorrer uma espécie de reação em cadeia onde todos os motoristas iniciam de maneira suave um acionamento dos freios de seus veículos. Quando a distância do veículo da frente é razoavelmente adequada à velocidade, não há problema no ato de parada. O problema está relacionado com a distância do veículo da frente, pois caso a distância não proporcione segurança, uma colisão não pode ser evitada. A figura 3 ilustra a situação de dois veículos em movimento onde o veículo A (J) está a uma distância relativamente grande do veículo B (K).

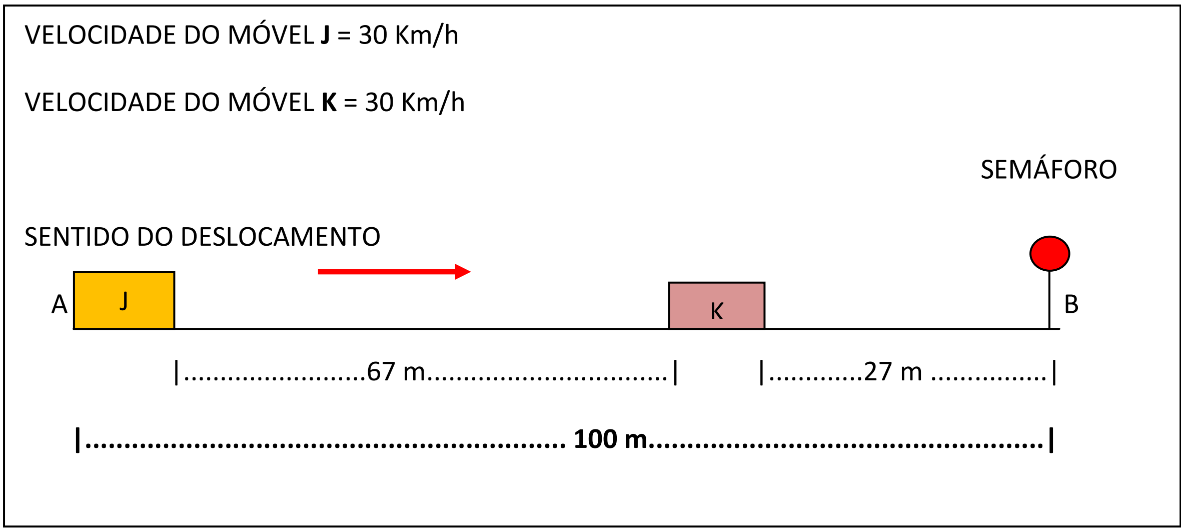

Figura 3: Dois veículos em deslocamento rumo a um sinal vermelho.

Percebe-se que o móvel K não possui muito tempo para realizar a parada do veículo e que o veículo J pelo fato de estar a uma distância maior do semáforo, possui mais tempo para realizar a parada. Caso o veículo J estivesse a uma distância menor do veículo K, sentiria grande dificuldade em parar o veículo. Além disso, a velocidade aqui considerada é extremamente baixa para as distâncias que foram apresentadas. Reflita agora se a situação ilustrada pela figura 4 pode existir sem que ocorra uma colisão ou um acidente envolvendo o pedestre representado.

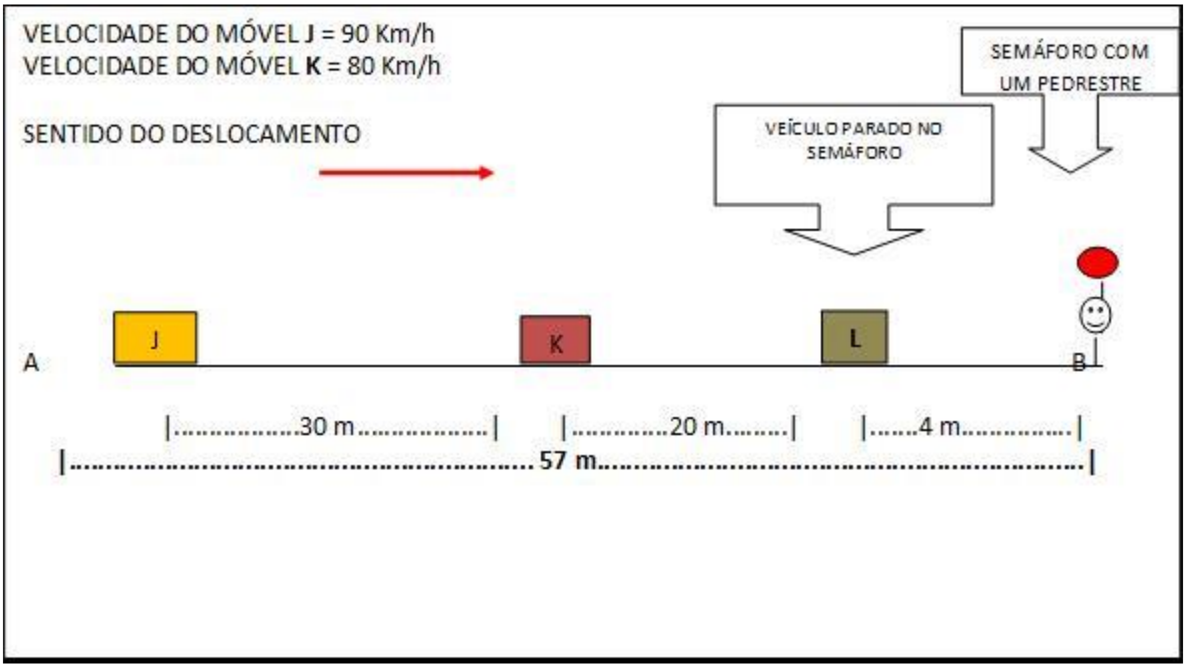

Figura 4: É possível realizar uma parada segura do veículo?

Agora as velocidades são maiores e as distâncias diminuíram, deixando assim a evidência de que fatalmente um acidente ocorreria nessa situação. O interessante é que o agente de trânsito de posse de alguns dados tem como definir o causador do acidente.

2.3 Relacionando a Teoria e a Prática

Suponha agora que um automóvel esteja em um deslocamento de 250 metros e que seja registrada a sua posição a cada 5 segundos. Considere que existam marcações que indiquem a distância pelo seu trajeto. Considere também que o motorista durante este trajeto não acelera o veículo bruscamente e nem freia bruscamente. A partir daí pode-se criar uma tabela relacionando os dados. Veja na tabela 1 a 1ª parte do deslocamento, onde o motorista está acelerando o veículo:

Tabela 1 – Relação entre o tempo e a distância percorrida durante a aceleração.

DISTÂNCIA PERCORRIDA (m)	TEMPO (s)
0	0
45	5
80	10
105	15
120	20
125	25

Após 25 segundos de deslocamento, o motorista inicia a frenagem do veículo a fim de que o mesmo pare. Veja os dados coletados conforme mostra a tabela 2:

Tabela 2 – Relação entre o tempo e a distância percorrida durante a frenagem.

DISTÂNCIA PERCORRIDA (m)	TEMPO (s)
120	30
105	35
80	40
45	45
0	50

Percebe-se que existe uma relação entre os valores quando aumentam e quando diminuem. É evidente que pelo tempo que o automóvel leva para percorrer a distância informada, a sua velocidade não é alta. Sendo assim, o motorista conseguiria facilmente evitar uma colisão caso aparecesse um obstáculo na sua frente.

No exemplo apresentado foi considerado um carro em movimento onde o valor da sua posição aumentou e diminuiu. Isso significa que o veículo encontrava-se parado na última marcação de tempo. Dependendo da finalidade, os dados podem ser coletados do início do movimento ou somente do final. É possível utilizar os dados das Tabelas 1 e 2 como fonte de informação para a determinação de uma posição qualquer? Qual é a relação existente entre os valores das tabelas?

A partir de agora a imaginação do aluno é o ponto chave para o desenvolvimento da questão. Após a coleta de dados, é possível realizar a construção de um gráfico, e assim facilitar a visualização do fenômeno que está ocorrendo. A criação de um gráfico permite que alguns paralelos sejam traçados. Como exemplo, pode ser citada à relação entre o aumento da distância em função do tempo com a disposição da curva no gráfico. Outro exemplo é a relação entre o formato do gráfico e o tipo de movimento que a ele está associado.

O Gráfico pode estar associado a algum assunto já estudado pelos alunos. Com isso pode ser vista a aplicabilidade de conceitos matemáticos na vida real. É justamente nesse ponto que a criatividade da turma é trabalhada. Uma tempestade de ideias surge quando estão confrontados com o problema e a criatividade proporciona a direção mais coerente dentro daquilo que é discutido. O Gráfico 1 relaciona os dados que foram apresentados nas Tabelas 1 e 2:

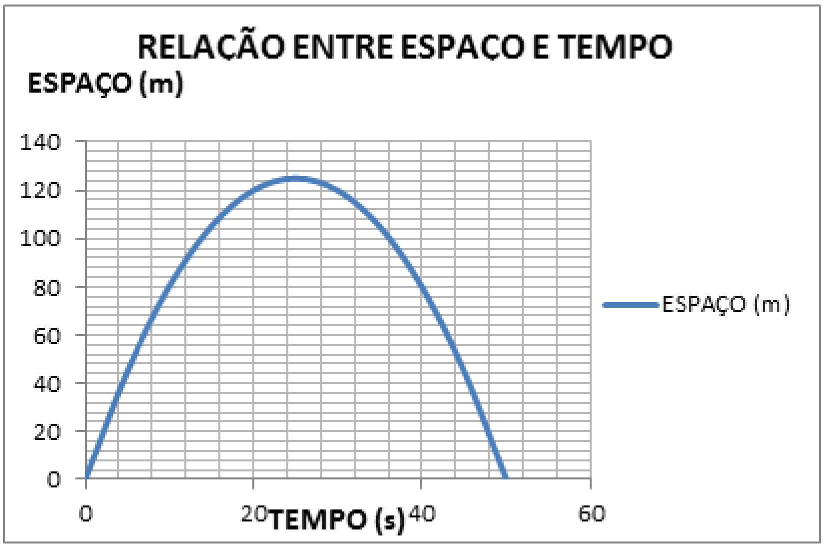

Gráfico 1: Relação entre espaço e tempo.

Verifica-se que a relação entre os dados levantados realiza a construção de uma parábola. Percebe-se também que a parábola está com a sua concavidade voltada para baixo e que o gráfico corta o eixo das abscissas em dois valores reais e distintos. Fisicamente, a parábola pode ser associada ao movimento de corpos. O Movimento Retilíneo Uniformemente Variado de um corpo que possui aceleração negativa é representado graficamente por um arco de parábola com a concavidade voltada para baixo.

A partir do momento em que o automóvel em questão inicia a frenagem, os valores do gráfico começam a diminuir em relação ao eixo y, chegando à zero. Quando isso ocorre, o gráfico no eixo x encontra-se sobre o valor de 50 segundos. Após o levantamento dessas e de outras informações que se acharem pertinentes, o aluno possui condições para adotar uma equação que rege o fenômeno e assim descobrir qualquer valor que pertença ao gráfico.

Caso ainda sinta dificuldades em obter a regra matemática que define os valores do gráfico, o aluno pode observar que a variação dos valores no eixo y (espaço) com os valores que estão no eixo x (tempo) pode ser utilizada para a montagem de um sistema de equações do 1º grau.

Sendo, $ax^2+bx+c = 0$ com $a \neq 0$, a forma geral da equação do 2º grau, e sabendo que os valores de x, da equação geral, correspondem aos mesmos valores presentes no eixo x do gráfico, podem ser escolhidos qualquer dupla de pares ordenados a fim de que possam ser determinados os valores de a, b e c da equação. Uma boa sugestão de par ordenado que possa ser utilizado está na tabela 2, quando se tem o tempo igual há 50 segundos. O outro par ordenado sai da relação entre o tempo de 5 segundos e a distância percorrida de 45 metros. O valor de c aparece instantaneamente quando é utilizada a primeira combinação de valores, pois temos $0x^2 + 0x + c = 0$, e consequentemente $c = 0$. Observe como fica o sistema:

$$\begin{cases} a5^2 + b5 = 45 & (1) \\ a50^2 + b50 = 0 & (2) \end{cases}$$

Multiplica-se a Equação (1) por (-10):

$$\begin{cases} 25a + 5b = 45 \times (-10) \\ 50^2 a + 50b = 0 \end{cases}$$

Passa-se a ter o seguinte sistema:

$$\begin{cases} -250a - 50b = -45 \\ 2500a + 50b = 0 \end{cases}$$

Fazendo a adição da primeira equação com a segunda do sistema anterior, obtem-se:

$$2250a + 0b = -450 \quad (3)$$

Resolvendo a equação (3), é obtido o valor de a = -1/5, e substituindo o valor de *a* na 2ª equação obtemos o valor de *b* = 10. Assim obtêm-se os valores fixos *a*, *b*. Sendo o valor de *c* igual à zero, torna-se fácil concluir qual é a equação procurada. Retornando a forma geral da equação do 2º grau com os valores de *a*, *b* e *c* encontrados, chega-se a equação $\frac{-x^2}{5} + 10x = 0$.

O pensamento matemático, além do caráter lógico manifesto na racionalidade, no discurso, também inclui uma componente ligada aos processos intuitivos: imaginação, criação, sensibilidade (SERENATO, 2008). Conforme visto, o conceito matemático possui aplicações importantes na vida real em diversas situações. A modelagem do problema para o cotidiano faz com que o aluno perceba a importância do assunto que está sendo tratado.

2 CONSIDERAÇÕES FINAIS

É interessante o uso da relação entre várias áreas do conhecimento. Existe um cuidado associado a esse tipo de metodologia, para que a atenção não fique dispersa e ocorra a fuga do tema. O aluno quando verifica a contextualização do problema, muitas vezes tende sentir mais dificuldade do que o normal para encontrar a sua resolução. Quando o aluno é desafiado e coloca a sua imaginação no desenvolvimento da atividade, percebe-se que a compreensão é mais sólida. Questões que envolvem a interdisciplinaridade proporcionam essa experiência e assim o aluno compreende não só a resolução do problema mas também a sua aplicação no cotidiano. O grande obstáculo a ser vencido é exatamente a contextualização dos assuntos de modo que o cidadão a ser formado por este sistema educacional seja criativo e colaborador para o desenvolvimento da sociedade.

REFERÊNCIAS

CAVALCANTE, Kleber. Gráficos do Movimento Uniformemente Variado. Disponível em: <http://www.brasilescola.com/fisica/graficos-movimento-uniformemente-variado.htm>. Acesso em: 17 maio 2013.

MARQUES, Domiciano. Função Horária do MUV. Disponível em: <http://www.brasilescola.com/fisica/funcao-horaria-muv.htm>. Acesso em: 20 maio 2013.

LIBÂNEO, José Carlos. Didática, velhos e novos temas. Goiânia: Cortêz, 1994. 263 p.

SANTOS, Maria Das Graças Silva. A MATEMÁTICA E A INTERDISCIPLINARIDADE. Disponível em: <http://www.infoeducativa.com.br/index.asp?Page=artigo&id=172>. Acesso em: 20 maio 2013.

SERENATO, Liliana Junkes. Aproximações interdisciplinares entre matemática e arte : resgatando. 2008. 163 f. Dissertação (Mestrado) - Departamento de Setor de Educação, Programa de Pós-graduação em Educação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008. Disponível em: <http://www.ppge.ufpr.br/teses/M08_serenato.pdf>. Acesso em: 22 maio 2013.